

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年10月14日 (14.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/088784 A1

(51) 国際特許分類: H01M 10/50, 2/10

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004411

(22) 国際出願日: 2004年3月29日 (29.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ: 特願2003-094266 2003年3月31日 (31.03.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社 (NEC LAMILION ENERGY, LTD.) [JP/JP]; 〒2168555 神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 金井 猛 (KANAI, Takeshi) [JP/JP]; 〒2168555 神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外 (MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂1丁目9番20号第16興和ビル8階 Tokyo (JP).

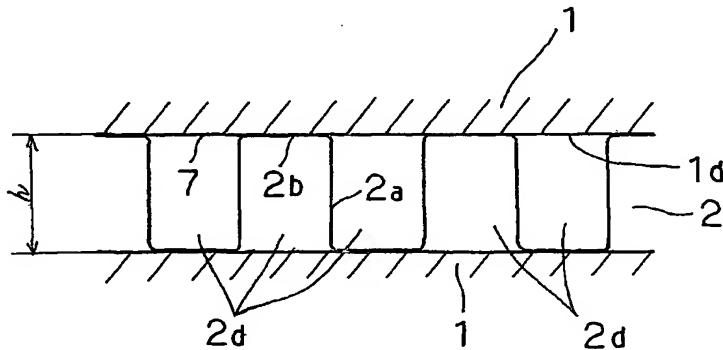
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

[続葉有]

(54) Title: RADIATING MEMBER FOR LAMINATED BATTERY AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: ラミネート型電池用の放熱部材およびその製造方法



(57) Abstract: A radiating member (2), comprising a plurality of first wall surfaces (2a) and second wall surfaces (2b) formed continuously with the first wall surfaces (2a) and generally perpendicular to the first wall surfaces (2a) which are alternately formed continuously with each other, wherein the first wall surfaces (2a) are disposed generally vertical to the surface (1d) of a laminated battery (1) so as not to be collapsed by a load applied from the upper and lower surfaces of the laminated battery (1). The second wall surfaces (2b) are formed in flat surfaces generally parallel with the surface (1d) to gain a larger heat transfer area and uniformly apply the load to the laminated battery (1). To maximize the area of the second wall surfaces (2b), R parts (2c) connecting the second wall surfaces (2b) to the first wall surfaces (2a) are formed so as to have minimum radii.

(57) 要約: 本発明の放熱部材(2)は、複数の第1の壁面(2a)と、第1の壁面(2a)につながる第1の壁面(2a)に対して略直角に形成された第2の壁面(2b)とが交互に連続的に形成されてなる。第1の壁面(2a)は、ラミネート型電池(1)の上下面からかかる荷重によりつぶされないように、ラミネート型電池(1)の表面(1d)に対して略垂直に配置されている。第2の壁面(2b)は、伝熱面積を稼ぐとともに、荷重をラミネート型電池(1)に均一に印加するために表面(1d)と略平行な平面をなしている。第2の壁面(2b)の面積をできるだけ大きくとるため、第2の壁面(2b)と第1の壁面(2a)とをつなぐR部(2c)はできるだけ小さなRとなるように形成されている。

WO 2004/088784 A1



KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 國際調査報告書

明細書

ラミネート型電池用の放熱部材およびその製造方法

技術分野

5 本発明は、ラミネート材により被覆されているラミネート型電池用の放熱部材、組電池システム、および放熱部材の製造方法に関する。

背景技術

現在、携帯電話、ノートパソコンなどの携帯型情報通信機器や、ビデオカメラやカード型電卓など、その携帯性を重視する小型電子機器に用いられる電池は、軽量かつ薄型であることが求められている。また、国際的な地球環境の保護のための省資源化や省エネルギー化の要請が高まるなか、モータ駆動用のバッテリを搭載する電気自動車やハイブリッド電気自動車（以下、単に「電気自動車等」という）の開発が急速に進められつつある。電気自動車等に搭載される電池にも、操縦特性、一充電走行距離を向上させるため、当然ながら、軽量、薄型化が求められている。

このような要請を受け、電池を軽量かつ薄型とするため、その外装体にアルミニウムなどの金属層と熱溶着性の樹脂層とを接着剤層を介して重ね合わせて薄いシートとしたラミネート材を用いた電池が開発されている。ラミネート材は、一般に、アルミニウム等の薄い金属層の両表面を薄い樹脂層で被覆した構造をしており、酸やアルカリに強く、かつ軽量で柔軟な性質を有するものである。

一方、電池を電源とする場合、単電池の定格電圧から必要とする電圧を得るために、複数の単電池を直列に接続した組電池が製品化されている。また、必要とする電流容量を得るために、複数の単電池を並列に接続した組電池も製品化されている。電池は、充放電時に正極と負極の活性物質が膨張、収縮する。そして、電池は、電池の特性がこの膨張、収縮により影響を受けるため、金属製の容器に収納して変形を抑制する構成とされている。さらに、電池は、組電池として構成する際に、電池に荷重をかけて膨らみを抑制する構造がとられる。また、組電池には、

できるだけ各電池における冷却のバラツキをなくすことも要求される。

そこで、組電池化された各電池の膨らみを抑制するとともに、できるだけ各電池間における冷却のバラツキを少なくするため、電池と電池の間に放熱部材を挟み込む構成が用いられており、放熱部材と共にハニカム形状（六角柱中空）の金属板を各電池間に配置した組電池（例えば、特開平7-122252号公報）や、二次電池の側面に密着した波状、矩形状、三角形状の冷却スペーサを有する組電池システムが開示されている（例えば、特開平10-112301号公報）。

しかしながら、波形状、あるいは三角形状のスペーサは、電池に強い面圧をかけるとスペーサがつぶれてしまい、所望の壁面圧、および冷却特性を得ることが困難となる場合がある。

また、特開平7-122252号公報で開示されている発明は、放熱部材と共にハニカム形状の金属板を各電池間に配置した組電池の場合、電池に高い面圧を均一にかける点では好適であるが、電池表面に直接冷却風を当てることが困難である。さらには、当該発明は、ハニカム形状の金属板が向かいあつた構造を有するため、その間を通る冷却風を整流することができず、電池の中央部分の空気がよどんでしまい、電池の中央部分と外周部分の放熱量に差を生じてしまう場合があると考えられる。

また、特開平10-112301号公報の発明は、電池により強い面圧を均一に加えるには矩形形状の空冷スペーサが優れているとの記載がなされているが、当該発明の空冷スペーサは、外装が比較的剛性の高い電池缶を対象としたものであり、本発明者らが対象とする、外装が柔軟なフィルム状のラミネート型電池に適用可能とも言い難い。

すなわち、電池缶は、充放電時の電池の膨らみを、電池缶によってある程度抑制することができるため、電池の膨らみを抑制するための荷重が少なくて済む。しかし、ラミネート型電池は、外装のラミネートフィルムによって電池の膨らみを抑制することは殆どできない。このため、電池缶を用いた電池の組電池における電池の間に挟まれた空冷スペーサの耐荷重性に比べて、ラミネート型電池の間に挟まれる放熱部材は、より高い耐荷重性を要求される。

また、ラミネート型電池は、ラミネート材を外周部分で貼り合わせて積層電極を密封する構成であるため、外周部分のラミネート材同士を貼り合わせた接合部を生じる。この接合部は密封性を確保するためにラミネート型電池の場合不可欠な要素である。しかし、組電池として容器に収納する際、その電池数が多くなる
5 と、接合部は無視できないほどに占める容積が大きくなり、よって、容器の大型化を招いてしまう。このように、ラミネート型電池は組電池化における特有の問題を有している。また、この接合部が電池、あるいは放熱部材等に冷却風が当たるのを阻害してしまう場合もある。

10

発明の開示

本発明は上述のような課題に鑑みてなされたものであり、より効果的に電池に強い面圧を印加可能で、かつ、冷却特性の向上した、ラミネート型電池用の放熱部材、組電池システム、および放熱部材の製造方法を提供することを目的とする。

本発明のラミネート型電池用の放熱部材は、ラミネート材により被覆されているラミネート型電池の表面に接触して、ラミネート型電池が発生する熱を放熱するラミネート型電池用の放熱部材であって、複数の第1の壁面と、第1の壁面に繋がる、第1の壁面に対して略直角に設けられた平面形状の複数の第2の壁面とを有し、各第2の壁面のうち、少なくとも1つがラミネート型電池の外装面に密着可能に設けられていることを特徴とする。

上記のとおりの本発明の放熱部材は、第2の壁面がラミネート型電池の外装面に平面で密着可能に設けられ、また、この第2の壁面に繋がる第1の壁面が第2の壁面に対して略直角、すなわち、ラミネート型電池の外装面に対しても略直角になるように設けられている。これにより、ラミネート型電池に対して面圧を印加する際、ラミネート型電池の外装面に対して略直角となる第1の壁面が荷重を受けるため、高い耐荷重特性を得ることができる。また、複数の第2の壁面がラミネート型電池の外装面に平面で密着するため、荷重を均一にかけることができる。さらに、第2の壁面がラミネート型電池の外装面に平面で密着することで、ラミネート型電池で生じた熱を効果的に放熱部材に伝熱させ、第2の壁面、さら

には第2の壁面に繋がる第1の壁面より効果的に放熱することができる。

また、本発明の放熱部材は、第1の壁面と第2の壁面とが交互に連続して形成されているものであってもよい。この場合、放熱部材は、ラミネート型電池に対してより均一に面圧の印加することができ、また、ラミネート型電池で生じた熱をより均一に除去することができる。

また、本発明の放熱部材は、格子形状の通風部が形成されているものであってもよい。すなわち、本発明の放熱部材は、良好な耐荷重性、伝熱特性に加えて冷却風を通しやすい形状を備えたものである。

また、本発明の放熱部材は、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銀ペースト、ステンレスの材料よりなる群より選択された少なくとも一の材料からなるものであってもよいし、特に、その厚さが0.1mm以下の板材からなるものであってもよく、さらには、1枚の板材からなるものであってもよい。

本発明の組電池システムは、ラミネート材により被覆されている複数のラミネート型電池が電気的に接合されてなる組電池を備えた組電池システムにおいて、
15 本発明のラミネート型電池用の放熱部材を有することを特徴とする。

また、本発明の組電池システムは、本発明のラミネート型電池用の放熱部材を有することで格子形状の通風部が形成されているものであってもよい。

また、本発明の組電池システムは、ラミネート材の外周部分である接合部が折り曲げられており、接合部の一部が金属性の容器に接触している、あるいは放熱部材に接触しているものであってもよい。このような構成の本発明の組電池システムは、ラミネート型電池の収納容積を少なくすることができるだけでなく、ラミネート型電池の熱を、接合部を介して金属性の容器、あるいは放熱部材に伝熱させて放熱させることができる。さらには、接合部は、ラミネート型電池の厚みを越えない折り曲げ高さで折り曲げられて容器内に収納されているものであってもよく、この場合、放熱部材への冷却風の流れ込みに対して悪影響を与えていく。
25

本発明の放熱部材の製造方法は、ラミネート材により被覆されているラミネート型電池の表面に接触して、ラミネート型電池が発生する熱を放熱するラミネー

ト型電池用の放熱部材の製造方法であって、第1の壁面と、第1の壁面の一端側に繋がる、第1の壁面に対して略直角に設けられた平面形状の第2の壁面と、第1の壁面の他端側に繋がる、第1の壁面に対して略直角に設けられた平面形状の第3の壁面とを有する、断面形状が矩形波状の金属製の板部材を用意する工程と
5 、第1の壁面、第2の壁面および第3の壁面の長手方向の所定の切断位置で、第3の壁面は切断せずに、第1の壁面および第2の壁面を切断する切断工程と、切断工程で切断されなかった切断位置の第3の壁面を折り曲げ、第3の壁面同士が対面するまで折り曲げる工程とを有することを特徴とする。

すなわち、本発明の放熱部材の製造方法は、矩形形状の金属製の板部材のうち一部を残して切断し、切断せずに残した部分を折り曲げるため、位置合わせや接着を特に必要とすることなく、格子形状の通風部が形成された2段重ね、あるいはそれ以上の段数を重ねた放熱部材を得ることができる。

また、本発明の放熱部材の製造方法は、切断工程で、第1および第2の壁面が第1および第2の壁面の法線方向に切断されるものであってもよく、この場合、
15 折り曲げた板部材の溝部分同士をずれることなく対面させることができる。

以上説明したように、第1の壁面がラミネート型電池の外装面に対して略直角で、第2の壁面がラミネート型電池の外装面に平面で密着可能に設けられた本発明の放熱部材は、高い耐荷重特性を得ることができるとともに、複数の第2の壁面がラミネート型電池の外装面に平面で密着するため、荷重を均一にかけることができる。さらに、第2の壁面がラミネート型電池の外装面に平面で密着することで、ラミネート型電池で生じた熱を効果的に放熱部材に伝熱させ、第2の壁面に繋がる第1の壁面より効果的に放熱することができる。

図面の簡単な説明

25 図1は本発明の第1の実施形態で用いたラミネート型電池の上面図および側面図である。

図2aは本発明の第1の実施形態における組電池システムの概略を示す正面図であり、図2bは本発明の第1の実施形態における組電池システムの概略を示す

側断面図である。

図3 aは、本発明の第1の実施形態における放熱部材の模式的な正面図であり、図3 bはその一部拡大図であり、図3 cは放熱部材をラミネート型電池に接触して設けることで形成された格子形状の通風部を示す一部拡大図である。

5 図4はラミネート型電池および放熱部材の端部近傍の一部拡大透視図である。

図5は本発明の第2の実施形態における組電池システムの一部を示す正面図である。

図6 aは本発明の第3の実施形態における放熱部材の模式的な正面図であり、図6 bおよび図6 cは組電池システムの一部を示す正面図である。

10 図7 aは2段重ねの放熱部材となる前段階の放熱部材の上面図であり、図7 bはその側面図である。

図8 aは2段重ねになる前段階の放熱部材の側面図であり、図8 bは第3の壁面を残してカットラインで切断された放熱部材の側面図であり、図8 cは放熱部材を曲げ部で折り曲げている状態を示す側面図であり、図8 dは第3の壁面が互いに当接するまで折り曲げられた状態の放熱部材の側面図である。

15 図9 aは通風面方向に見た、2段重ねになる前段階の放熱部材の正面図であり、図9 bは第3の壁面を残してカットラインで切断された放熱部材の正面図であり、図9 cは図8 dのD方向から見た放熱部材の正面図であり、図9 dは図8 dのE方向から見た放熱部材の正面図である。

20 図10は本発明の第4の実施形態における組電池システムの一部を示す正面図である。

図11 aは本発明の第5の実施形態における放熱部材の一例の模式的な正面図であり、図11 bは本発明の第5の実施形態における放熱部材の他の模式的な正面図である。

25 図12 aは本発明の第6の実施形態における、放熱部材を挟んで積層されたラミネート型電池のラミネートシートの接合処理の一例を示す模式図であり、図12 bは接合処理の他の例を示す模式図であり、図12 cは接合処理のさらに他の例を示す模式図である。

図13はラミネート型電池と外気温との温度差が15[°C]において、冷却風風量に対する温度降下勾配を測定した結果を示すグラフである。

図14はラミネート型電池と外気温との温度差が20[°C]において、冷却風風量に対する温度降下勾配を測定した結果を示すグラフである。

5

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施形態を図面を参照して以下に説明する。

(第1の実施形態)

図1に本実施形態で用いたラミネート型電池の上面図および側面図を示す。また、図2aに本実施形態の組電池の模式的な正面図を、図2bに、図2aに示すA—A線での側断面図をそれぞれ示す。また、図3aに放熱部材単体の正面図を、図3bに放熱部材の一部拡大図、図3cに、放熱部材をラミネート型電池に接觸して設けることで形成された格子形状の通風部をそれぞれ示す。

ラミネート型電池1は、正極側活電極と負極側活電極からなる積層電極10(図4参照)をアルミニウムなどの金属フィルムと熱融着性の樹脂フィルムとを重ね合わせて形成したラミネートシート7で密封した構造を有する。すなわち、ラミネート型電池1は、積層電極10を2枚のラミネートシート7で挟み込み、積層電極10の外周部分のラミネートシート7を互いに貼り合わせて密封したものである。このラミネート型電池1は、ラミネートシート7を互いに貼り合わせた接合部7aの一端側からは正極端子1aが延出し、他端側からは負極端子1bが延出している。ラミネート型電池1は、その正極端子1aを、隣接するラミネート型電池1の負極端子1bに電気的に接続する(図2a中破線で示す接続部1c)ことで直列接続された組電池を構成する。

本実施形態の組電池システムは、容器5内に、直列に接続された、ラミネートシートで密封された構造の複数のラミネート型電池1が、放熱部材2を間に挟み込んで、互いに積層されて収納された構造となっている。なお、図2においては、簡単のため、容器5、ラミネート型電池1および放熱部材2以外の詳細部分は省略している。

容器 5 は、ラミネート型電池 1 の間に放熱部材 2 が挟みこまれることで形成される格子形状の通風部 2 d (図 3 c 参照) 内を、不図示のファンにて発生させる冷却風、あるいは自然対流による空気の流れが通過できるように (図 2 b 中矢印 B) 、前面 5 a および後面 5 b が開口部となっている。また、容器 5 は、上面部 5 c を下面部 5 d 方向 (図 2 b 中矢印 C) に向けて押し込んで固定することで充放電時のラミネート型電池 1 の膨らみを抑制するための荷重をラミネート型電池 1 および放熱部材 2 に印加可能な構造となっている。また、図 2 a にハッチングにより示す、容器 5 、ラミネート型電池 1 および放熱部材 2 の隙間は、封止部材 8 によって封止されている。これにより、冷却風は、容器 5 、ラミネート型電池 1 および放熱部材 2 の隙間へと逃げることなく放熱部材 2 の通風部 2 d (図 3 c) 内を通過する。なお、封止部材 8 は、隙間に冷却風が逃げなければどのようなものであってもよく、例えば、板部材を隙間の前面 5 a 側に配置したものであつてもよい。

放熱部材 2 は、図 3 a に示すように、複数の第 1 の壁面 2 a と、第 1 の壁面 2 a につながる第 1 の壁面 2 a に対して略直角に形成された第 2 の壁面 2 b とが交互に連続的に形成されたアルミニウム板からなる。なお、放熱部材 2 の材質は、アルミニウムの他に銅、銀ペースト、ステンレス等熱伝導性の良好な金属材料を使用することが可能であり、その厚さは 0.1 mm 以下とするのが好適である。

第 1 の壁面 2 a は、ラミネート型電池 1 の充放電に伴う膨らみを抑えるためにラミネート型電池 1 の上下面からかける荷重を効果的にラミネート型電池 1 に印加するとともに、放熱部材 2 自身が荷重によりつぶされないように、荷重方向に平行、すなわち、ラミネート型電池 1 の表面 1 d に対して略垂直になるように配置されている。

第 2 の壁面 2 b は、ラミネート型電池 1 のラミネートシート 7 との接触面積を大きくとることで伝熱面積を稼ぐとともに、ラミネート型電池 1 の充放電に伴う膨らみを抑えるためにラミネート型電池 1 の上下方向からかける荷重をラミネート型電池 1 に均一に印加するために表面 1 d と略平行な平面をなしている。本実施形態の放熱部材 2 は、第 2 の壁面 2 b の面積をできるだけ大きくとるため、第

2の壁面2bと第1の壁面2aとをつなぐR部2cができるだけ小さなRとなる
ように形成されている。

なお、放熱部材2の、厚さ、冷却風の流れ方向長さ、第1の壁面2a間ピッチ
、第1の壁面2aの長さ（放熱部材2の高さ）、材質等は、所望の放熱量に応じ
5 て決定される。

放熱部材2のピッチは、狭くすることで、単位長さ当たりに占める第1の壁面
2aと第2の壁面2bとの数が増し、ラミネート型電池1に均一に荷重をかける
ことができるだけでなく放熱面積が大きくなる。しかしながら、狭くしすぎると
10 通風抵抗が増大し、冷却効率が低下してしまう。一方、放熱部材2のピッチを広
くすると、単位長さ当たりに占める第1の壁面2aと第2の壁面2bとの数が減
るため、逆に通風抵抗は低減されるが、ラミネート型電池1に均一に荷重をかけ
にくくなるとともに、放熱面積が少なくなってしまう。また、第1の壁面2aの
15 数が減ることで受ける荷重の大きさも小さくなってしまう。よって、放熱部材2
のピッチは、所望の耐荷重および放熱特性が得られる値とすることが必要である
。

また、図4のラミネート型電池1および放熱部材2の端部近傍の一部拡大透視
図に示すように、放熱部材2の幅方向長さ（図2aで示す左右方向長さ）は、放
熱部材2の幅方向の端部2eの位置がラミネート型電池1の積層電極10の端部
20 10aの位置に対応する長さとなっている。すなわち、ラミネート型電池1にお
いて発熱するのは主に積層電極10部分であるため、放熱部材2を積層電極10
に対応する長さとしたものである。

以上のとおりの本実施形態の放熱部材2は、ラミネート型電池1の表面1dに
対して略垂直な第1の壁面2aと略平行な第2の壁面2bと備えていることで、
以下の特性を有することとなる。

25 まず、放熱特性に関して、本実施形態の放熱部材2は、ラミネート型電池1の
外装材であるラミネートシート7に放熱部材2の第2の壁面2bが荷重をかけら
れながら平面で密着しているため、伝熱面として第2の壁面2bを有効に機能さ
せることができる。これにより、ラミネート型電池1内部で生じラミネートシ

ト 7 に伝導された熱は、第 2 の壁面 2 b に良好に伝熱され、第 1 の壁面 2 a に沿って流れる冷却風へと伝達され、ラミネート型電池 1 を良好に冷却することができる。すなわち、ラミネート型電池 1 内で発生した熱は、ラミネートシート 7、第 1 の壁面 2 a および第 2 の壁面 2 b からなる格子形状の通風部 2 d から効果的に放熱されることとなる。

また、本実施形態の放熱部材 2 は、第 2 の壁面 2 b が表面 1 d に対して平面で接しているため、ラミネート型電池 1 の膨らみを抑えるために印加される荷重を第 2 の壁面 2 b の全面で均一にかけることができる。さらに、本実施形態の放熱部材 2 は、第 1 の壁面 2 a がラミネート型電池 1 の表面 1 d に対して略垂直であるため、高い荷重を印加しても押し潰されずに、所望の荷重をラミネート型電池 1 に印加することもできる。

また、本実施形態の放熱部材 2 は 1 枚の金属板を加工したものであるため、複数の部品を組み立てるといった工程を要しない。

(第 2 の実施形態)

図 5 に、本実施形態の組電池システムの一部を模式的に示す。なお、図 5 では、1 つの放熱部材と、この放熱部材に接する 2 つのラミネート型電池のみを示している。また、本実施形態の組電池システムの構造は、放熱部材の形状が第 1 の実施形態と異なる以外は第 1 の実施形態の組電池システムと同様であるため、詳細の説明は省略する。

本実施形態の放熱部材 2 2 は、その長さが電極端子部分を除くラミネート型電池 2 1 の本体部分よりも長いものとなっており、放熱量を増大させたい場合などに好適な構成となっている。この放熱部材 2 2 は、ラミネート型電池 2 1 に接触する接触領域 2 2 d と、ラミネート型電池 2 1 に接触しない非接触領域 2 2 e との 2 つの領域に大きく分けられ、非接触領域 2 2 e は、電気的に絶縁性を有するよう処理が施されている。すなわち、非接触領域 2 2 e には、絶縁剤の塗布、絶縁性の樹脂コーティング、絶縁テープを貼り付ける、絶縁ゴムの焼き付け等の処理が施されている。

組電池として構成する場合、ラミネート型電池 2 1 の収納スペースをできるだ

け少なくするため、ラミネート型電池21の正極端子21aと負極端子21bとの接続部21cは、ラミネート型電池21の本体から張り出しすぎないようにすることが望ましい。しかしながら、接続部21cがラミネート型電池21の本体の近傍に位置すると放熱部材22の非接触領域22eと電気的に接触してしまう
5 おそれがあるため、非接触領域22eは上述したような絶縁処理を施されていると好適である。

なお、本実施形態の構成とする場合、封止部材8は、非接触領域22eには冷却風が流れるようにして設けることとなる。

本実施形態の放熱部材22は、第1の実施形態の放熱部材2と同様に、放熱部材22の接触領域22dにおける第2の壁面22bが荷重をかけられながら平面でラミネート型電池21に密着しているため、伝熱面として第2の壁面22bを有効に機能させることができる。これにより、ラミネート型電池21内部で生じラミネートシートに伝導された熱は第2の壁面22bへと良好に伝熱され、接触領域22dおよび非接触領域22eの第1の壁面22aに沿って流れる冷却風へと伝達されてラミネート型電池21を良好に冷却することができる。すなわち、ラミネート型電池21内で発生した熱は、ラミネートシート27、第1の壁面22aおよび第2の壁面22bからなる格子形状の通風部22dから効果的に放熱されることとなる。

また、本実施形態の放熱部材22は、第2の壁面22bがラミネート型電池21の表面に対して平面で接しているため、ラミネート型電池21の膨らみを抑えるために印加される荷重を第2の壁面22bの全面で均一にかけることができる。また、本実施形態の放熱部材22は、第1の壁面22aがラミネート型電池21の表面に対して略垂直であるため、高い荷重を印加しても放熱部材22が押し潰されることなく所望の荷重をラミネート型電池21に印加することができる。

25 (第3の実施形態)

図6aに本実施形態の放熱部材の模式的な正面図を、また、図6b、図6cに本実施形態の組電池システムの一部を模式的に示す。なお、図6b、図6cでは、1つの放熱部材と、この放熱部材に接する2つのラミネート型電池のみを示し

ている。また、本実施形態の組電池システムの構造は、放熱部材の形状が第1の実施形態と異なる以外は第1の実施形態の組電池システムと同様であるため、詳細の説明は省略する。

本実施形態の放熱部材32は、第1および第2の実施形態で示した放熱部材2に比較してその高さが略半分の、放熱部材32aと放熱部材32bとを上下に重ね合わせた構造を有する。

図6bに示す放熱部材32は、第1の壁面32a1、この第1の壁面32a1に対して略垂直に設けられた、第2の壁面32a2および第3の壁面32a3からなる放熱部材32aと、同様に第1の壁面32b1、この第1の壁面32b1に対して略垂直に設けられた、第2の壁面32b2および第3の壁面32b3からなる放熱部材32bとを千鳥に重ねて一体化し、これをラミネート型電池31間に配置した例である。また、図6cに示す放熱部材32は、放熱部材32aの第3の壁面32a3と放熱部材32bの第3の壁面32b3とが互いに向き合うようにして一体化したものをラミネート型電池31間に配置した例である。

放熱部材32は、図6bに示す構成とすることで全て同じ断面形状となる格子形状の通風部35aが2段重ねに形成される。また、放熱部材32は、図6cの構成とすることで2段重ねの格子形状の通風部35bと、通風部35bの約二倍の断面積を有する格子形状の通風部35cとが交互に配列されることとなる。

本実施形態の放熱部材32は、放熱部材32a、32bの第1の壁面32a1、32b1の高さがそれぞれ第1の実施形態で示した放熱部材2の第1の壁面32aの半分であり、放熱部材32aと放熱部材32bとを上下に重ね合わせることで放熱部材2と同等の高さ、すなわち、冷却風の流れる通風面積を放熱部材2と同等となるようにしたものである。放熱部材32は、放熱部材32a、32bの第1の壁面32a1、32b1の高さを抑えたことでラミネート型電池31の膨らみを抑えるために印加される荷重に対して、より押し潰されにくい構造となっている。よって、放熱部材32は、耐荷重性をより高めたい場合に好適な構造となっている。また、放熱部材32は、第3の壁面32a3、32b3が放熱面として機能するため、放熱効果を高めることができる。

本実施形態の放熱部材 3 2 も、第 1 の実施形態の放熱部材 2 等と同様に、ラミネート型電池 3 1 に放熱部材 2 2 の第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 が荷重をかけられながら平面で接触しているため、伝熱面として第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 を有効に機能させることができる。これにより、ラミネート型電池 3 1 内部で
5 生じラミネートシートに伝導された熱は、第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 から第 1 の壁面 3 2 a 1、3 2 b 1、第 3 の壁面 3 2 a 3、3 2 b 3 へと良好に伝熱され、第 1 の壁面 3 2 a 1、3 2 b 1、第 3 の壁面 3 2 a 3、3 2 b 3 に沿って流れる冷却風へと伝達される。よって、ラミネート型電池 3 1 は良好に冷却される。
。

10 また、本実施形態の放熱部材 3 2 は、第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 がラミネート型電池 3 1 の表面に対して平面で接しているため、ラミネート型電池 3 1 の膨らみを抑えるために印加される荷重を第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 の全面で均一にかけることができる。特に本実施形態の放熱部材 3 2 は、第 1 の実施形態の放熱部材 2 に比べてその高さが略半分の放熱部材 3 2 a、3 2 b を重ね合わせた構造であるため、上述したように、より高い荷重を印加しても押し潰されることはなく所望の荷重をラミネート型電池 3 1 に印加することができる。
15

本実施形態では、耐荷重特性の優れた 2 枚の放熱部材 3 2 a、3 2 b を重ね合わせた構成を示したが、この場合、放熱部材 3 2 a、3 2 b の位置合わせが非常に重要なものとなる。例えば、図 6 c に示す構成を 2 枚の放熱部材 3 2 a、3 2 b により実現しようとする場合、放熱部材 3 2 a の第 3 の壁面 3 2 a 3 と放熱部材 3 2 b の第 3 の壁面 3 2 b 3 とが左右方向にずれることなく、互いに向き合うようにして一体化することが要求される。第 3 の壁面 3 2 a 3 と第 3 の壁面 3 2 b 3 とが少しでもずれて接合されると、上下方向から印加される荷重により放熱部材 3 2 a、3 2 b がつぶされてしまうおそれがある。また、放熱部材 3 2 a、
20 3 2 b は、奥行き方向にずれても荷重によりつぶされてしまうおそれがあり、この場合、冷却風の流れが阻害されてしまう。さらに、放熱部材 3 2 a と放熱部材 3 2 b とは、放熱部材 3 2 a の第 3 の壁面 3 2 a 3 と放熱部材 3 2 b の第 3 の壁面 3 2 b 3 との左右方向および奥行き方向の位置合わせを確実に行ったとしても
25

、ラミネート型電池31によって挟み込む際に位置ずれを起こすおそれがあるため、両者を互いに固定する必要がある。両者の固定は、第3の壁面32a3および第3の壁面32b3に接着剤を塗布することでも可能であるが、この場合、接着剤が通風部35cにはみ出して、通風面積を少なくしてしまうおそれがある。

5 また、両面テープによる両者の固定は、多少ではあるが両面テープが通風部35cにはみ出してしまうおそれがある。ラミネート型電池31の本体部分に接触していない領域にて、放熱部材32a、32bを互いに接着する、両面テープで固定する、あるいは固定用テープで巻いて固定するといった方法は、位置合わせが困難であり、また、接合面が少ないため、電気自動車に搭載した場合、振動によって組立後にずれを生じてしまうおそれがある。

10

また、放熱部材32a、32bを張り合わせる構成の場合、冷却風の導入側において、第3の壁面32a3と壁面32b3との合わせ面の端部が冷却風の流れを乱してしまい、通風面35bへの冷却風の導入を阻害してしまうことも考えられる。

15 そこで、本実施形態に示す2段重ねの放熱部材32は、以下に説明するように、1枚の放熱部材32を半分に折り曲げて2段重ねとする方法で製造した。

図7aは、2段重ねの放熱部材32となる前段階の放熱部材32の上面図であり、図7bはその側面図であり、図8および図9は、図7a、図7bに示した2段重ねになる前段階の放熱部材32から2段重ねの放熱部材32に加工される各20工程を示した図であり、図8は放熱部材32を側方向から見た図であり、図9は、冷却風が流れる方向に見た放熱部材32の一部拡大図である。なお、図9cは、放熱部材32を、図8dのD方向から見た図であり、図9dは、図8dのE方向から見た図である。

25 加工前の放熱部材32の奥行き方向長さ、つまり、冷却風が流れる方向への長さは、ラミネート型電池31の奥行き方向、すなわち、各壁面の長手方向の長さLに対して2倍の長さ2Lとなっている。

図8aおよび図9aは、加工前の放熱部材32を示したものであるが、この放熱部材32に図7b、図8bに示すように、端面からLの位置、すなわち、奥行

き方向半分のところのカットライン3 3で、第3の壁面3 2 a 3、3 2 b 3を残し、第1の壁面3 2 a 1、3 2 b 1および第2の壁面3 2 a 2、3 2 b 2を切断する（図9 bに示すハッチング部分）。なお、このカットライン3 3は第1および第2の壁面の法線方向に延びている、すなわち、第1および第2の各壁面に対して直角方向に延びている。

次に、図8 c、図8 dに示すように、カットライン3 3で第3の壁面3 2 a 3、3 2 b 3を残して切断された放熱部材3 2は、切断されずに残った第3の壁面3 2 a 3、3 2 b 3の曲げ部3 6にて、放熱部材3 2 bの第3の壁面3 2 b 3が放熱部材3 2 aの第3の壁面3 2 a 3に対面し、互いに当接するまで折り曲げられる。

このようにして、図8 d、図9 cおよび図9 dに示されるように、曲げ部3 6で繋がった、放熱部材3 2 aと放熱部材3 2 bからなる2段重ねの放熱部材3 2が製造される。

以上説明した本実施形態の製造方法は以下の特徴を有する。

まず、本実施形態の製造方法は、放熱部材3 2 aと放熱部材3 2 bとを重ね合わせる際、互いの位置合わせが全く不要である。

さらに、放熱部材3 2 aと放熱部材3 2 bとは曲げ部3 6で繋がっているため、通風面3 5 bを形成することとなる放熱部材3 2の溝部分がずれてしまうことがないので、第3の壁面3 2 a 3と第3の壁面3 2 b 3とを接着剤で接合する必要がない。このため、接着剤がはみ出して通風部3 5 bの通風面積を少なくしてしまうといったこともない。

また、本実施形態の製造方法で製造された曲げ部3 6を有する放熱部材3 2は、滑らかなR形状の曲げ部3 6を冷却風の導入側とすることで通風面3 5 bへの冷却風の導入を阻害しにくい。

なお、本実施形態では、放熱部材を2段に重ねた構造を例に説明したが、これに限定されるものではなく、必要に応じて3段以上重ねた構造の放熱部材であってもよい。上述した、1枚の放熱部材を折り曲げて多層化する構成の場合、例えば、3段重ねの場合は、長さ3 Lの放熱部材に端面からLの位置で切断し、さら

に端面から 2 L の位置で、反対側の面を切断することで、3 段重ねの放熱部材を得ることができる。

(第 4 の実施形態)

図 10 に本実施形態の組電池システムの一部を模式的に示す。

5 本実施形態の組電池システムは、コの字に折り曲げられた放熱部材 42a が接続部 41c1 をまたぐようにして配置されている。放熱部材 42a は、ラミネート型電池 41a の下面、ラミネート型電池 41b の上面、ラミネート型電池 41c の下面、ラミネート型電池 41d の上面のそれぞれに接している。同様に、放熱部材 42b は、接続部 41c2 をまたぐようにして配置されており、ラミネート型電池 41b の下面、ラミネート型電池 41c の上面、ラミネート型電池 41d の下面、ラミネート型電池 41e の上面のそれぞれに接している。

本実施形態に示す構成とする場合、放熱部材 42a、42b は、曲げ部 42a1、42b1 に第 2 の実施形態で説明したような電気的な絶縁処理を施しておくと好適である。

15 本実施形態の放熱部材 42a、42b は、部品点数を少なくすることができるとともに、冷却風が通過しやすい曲げ部 42a1、42b1 における放熱効果も得られる。

(第 5 の実施形態)

図 11a、図 11b に本実施形態の放熱部材の模式的に示した正面図を示す。

20 図 11a に示す放熱部材 52 は、上述した各実施形態で示した形状の放熱部材の上下面に平板 53 を装着してなるものであり、放熱部材 52 のみで格子形状の通風部 52a が形成されたものとなっている。放熱部材 52 は、ラミネート型電池の表面に平板 53 で密着するため、高い耐荷重性、伝熱特性を得ることができる。

25 図 11b に示す放熱部材 62 はブロック形状の支持部材 64 を 2 枚の平板 63 で挟み込んだものであるが、この放熱部材 62 も放熱部材 62 のみで、格子形状の通風部 62a が形成されたものとなっている。支持部材 64 は伝熱特性の良好な金属とするのが好適である。また、放熱部材 62 も、ラミネート型電池の表面

に平板53で密着するため、高い耐荷重性、伝熱特性を得ることができる。さらに、放熱部材62は、通風部62aを大きくとることができるために、放熱特性を高めることができる。

(第6の実施形態)

5 図12は、本実施形態におけるラミネートシートの接合処理について説明するための、放熱部材を挟んで積層されたラミネート型電池を側方から見た模式図である。

10 本実施形態では、ラミネート型電池71を容器内に積層して収納する際に、その収納容積をできるだけ小さくするとともにラミネートシート77の合わせ面である、ラミネート型電池71の外周部分となる接合部77aが冷却風の流れを阻害せず、かつ、放熱特性を向上させるようにした収納方法について説明する。

15 図12aの構成は、収納容積を小さくするためにラミネート型電池71の接合部77aを折り畳み、接合部77aの折り畳み高さ h_1 をラミネート型電池71の厚さ t 内に収めたものである。この構成は、ラミネート型電池71の奥行き方向だけでなく、高さ方向に対しても省スペース化を図ることができる。また、この構成は、接合部77aをラミネート型電池71の厚さ t 内に収めるようにして折り畳んでいるので、放熱部材72に流れ込む、あるいは、放熱部材72から流れ出る冷却風(図中矢印F)の流れを阻害しにくいものとすることができます。

20 図12bの構成は、折り畳んだ接合部77aの一部を金属製の容器75の一部に接触させて、ラミネート型電池71からの熱を金属製の容器75に伝熱させて冷却させるものである。

25 図12cの構成は、折り畳んだ接合部77aの一部を金属性の放熱部材72に接触させて、ラミネート型電池71からの熱を放熱部材72に伝熱させて冷却させるものである。

なお、図12a、図12b、図12cの構成は、接合部77aを2回折り曲げたものを一例として示したが、本発明は、これに限定されるものではなく、1回だけ折り曲げたものであってもよいし、あるいは、3回以上折り曲げたものであってもよい。また、折り畳んだ接合部77aは、容器75と放熱部材72の双方

に接触させるようにしてもよい。

以上説明したように、本実施形態のラミネート型電池71は、ラミネートシート77の接合部77aを折り畳み、かつ、この折り畳んだ接合部77aの折り畳み高さ h_1 をラミネート型電池71の厚さ t 内に収める、あるいは金属性の容器75の一部や放熱部材72に接触させてるので収納効率、放熱特性が高められたものとなっている。

(実施例)

次に、本発明の実施例について説明する。

本実施例では、ラミネート型電池は、3並列接続および10直列接続されることでモジュール(36[V]、15[Ah])化されており、各電池間に、表1に示す3種類のいずれかの放熱部材を挟み、さらに断熱材で囲んでいる。第1の実施形態に示した図2では、ラミネート型電池が8段積み重ねられ、放熱部材が7枚挟まれて容器に収納された構成となっている。これに対して本実施例は、ラミネート型電池を10段積み重ねてその間に放熱部材を9枚挟むとともに、最上部および最下部のラミネート型電池の両外側にも放熱部材を配置することで合計11枚の放熱部材を用い、これらを断熱材に収納したものとした。そして、充放電時における各放熱部材による放熱特性について検討した。また、比較例として、矩形波状の放熱部材の代わりにラミネート型電池間にアルミ板と熱伝導シートを挟んだ3並列接続10直列接続のモジュールについても同様の検討を行った。

20 充放電時条件

放電時：40[V] (4.0[V/セル] (SOC 80%)) から定電流放電 (終止電圧25[V] 2.5[V/セル])

充電時：30[V] (3.0[V/セル] (SOC 10%)) から定電流充電 (終止電圧40[V] 4.0[V/セル])

25 表1

	高さ h [mm]	幅[mm]	奥行[mm]	ピッチ[mm]	厚さ[mm]
放熱部材A	1.0	164	75	1.7	0.1
放熱部材B	1.6	164	75	1.7	0.1
放熱部材C	1.6×2	164	75	1.7	0.1

なお、各放熱部材A、B、Cの材質は、いずれもアルミニウムで、その板厚が0.1 [mm] であり、放熱部材B、Cは座屈荷重が3600 kgである。また、本実施例において、ラミネート型電池は、第1の実施形態に示した図1および表2に示す寸法のものを用い、800 kg以上の荷重をかけた。

5 表2

I1(接合部含む)[mm]	166
I2(積層電極部)[mm]	146
I3(電極端子)[mm]	40
W1(接合部含む)[mm]	95.5
W2(積層電極部)[mm]	75.5
W3(電極端子)[mm]	44
t(厚さ)[mm]	10

10

放熱部材A、Bは、第1の実施形態において示した形状のものであり、放熱部材Aはその高さが1.0 [mm] で、放熱部材Bはその高さが1.6 [mm] である以外は同様である。また、放熱部材Cは放熱部材Bを第3の実施形態で示した15 製造方法により折り曲げて2段重ねにした構成のものである。

図13に、ラミネート型電池と外気温との温度差を15 [°C] としたときの、冷却風風量に対する温度降下の勾配 [°C/min] を測定した結果を示す。

放熱部材がない比較例と比較して放熱部材A、B、Cはいずれも高い勾配値を示し、高い冷却効果が得られた。例えば、風量100 [m³/h] において、比較例が1 [°C/min] であるのに対し、放熱部材A、Bは2.3 [°C/min] 、放熱部材Cは3.3 [°C/min] との結果を得た。

次に、図14に、ラミネート型電池と外気温との温度差を20 [°C] としたときの、冷却風風量に対する温度降下勾配 [°C/min] を測定した結果を示す。

外気温との温度差が20 [°C] の場合、風量100 [m³/h] において、比較例が1.4 [°C/min] であるのに対し、放熱部材A、Bは3.2 [°C/min] 、放熱部材Cにおいては5.6 [°C/min] となり、いずれも高い冷却効果が得られた。

放熱部材C (高さ3.2 [mm] (=1.6 [mm] × 2)) の場合、ラミネ

ート型電池と外気温との温度差が高くなると、特に高い冷却効果を得られること
が明らかとなった。

請求の範囲

1. ラミネート材により被覆されているラミネート型電池の表面に接触して、前記ラミネート型電池が発生する熱を放熱するラミネート型電池用の放熱部材に
5 おいて、

複数の第1の壁面と、前記第1の壁面に繋がる、前記第1の壁面に対して略直角に設けられた平面形状の複数の第2の壁面とを有し、前記各第2の壁面のうち、少なくとも1つが前記ラミネート型電池の外装面に密着可能に設けられていることを特徴とするラミネート型電池用の放熱部材。

10 2. 前記第1の壁面と前記第2の壁面とが交互に連続して形成されている、請求項1に記載のラミネート型電池用の放熱部材。

3. 格子形状の通風部が形成されている、請求項1または2に記載のラミネート型電池用の放熱部材。

15 4. アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銀ペースト、ステンレスの材料よりなる群より選択された少なくとも一の材料からなる、請求項1から3のいずれか1項に記載のラミネート型電池用の放熱部材。

5. 厚さが0.1mm以下の板材からなる、請求項4に記載のラミネート型電池用の放熱部材。

20 6. 1枚の板材からなる、請求項1～5のいずれか1項に記載のラミネート型電池用の放熱部材。

7. 複数の、ラミネート材により被覆されているラミネート型電池が電気的に接合されてなる組電池を備えた組電池システムにおいて、

請求項1～6のいずれか1項に記載のラミネート型電池用の放熱部材を有することを特徴とする組電池システム。

25 8. 前記放熱部材と前記ラミネート型電池とにより格子形状の通風部が形成されている、請求項7に記載の組電池システム。

9. 前記ラミネート材の外周部分である接合部が折り曲げられており、前記接合部の一部が金属性の前記容器に接触している、請求項7または8に記載の組電

池システム。

10. 前記ラミネート材の外周部分である接合部が折り曲げられており、前記接合部の一部が前記放熱部材に接触している、請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の組電池システム。

5 11. 前記ラミネート材の外周部分である接合部が、前記ラミネート型電池の厚みを越えない折り曲げ高さで折り曲げられて容器内に収納されている、請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の組電池システム。

12. ラミネート材により被覆されているラミネート型電池の表面に接触して、前記ラミネート型電池が発生する熱を放熱するラミネート型電池用の放熱部材
10 の製造方法において、

第 1 の壁面と、前記第 1 の壁面の一端側に繋がる、前記第 1 の壁面に対して略直角に設けられた平面形状の第 2 の壁面と、前記第 1 の壁面の他端側に繋がる、前記第 1 の壁面に対して略直角に設けられた平面形状の第 3 の壁面とを有する、断面形状が矩形波状の金属製の板部材を用意する工程と、

15 前記第 1 の壁面、前記第 2 の壁面および前記第 3 の壁面の長手方向の所定の切断位置で、前記第 3 の壁面は切断せずに、前記第 1 の壁面および前記第 2 の壁面を切断する切断工程と、

前記切断工程で切断されなかった前記切断位置の前記第 3 の壁面を折り曲げ、前記第 3 の壁面同士が対面するまで折り曲げる工程とを有することを特徴とする
20 放熱部材の製造方法。

13. 前記切断工程で、前記第 1 および前記第 2 の壁面が前記第 1 および第 2 の壁面の法線方向に切断される、請求項 12 に記載の放熱部材の製造方法。

Fig. 1

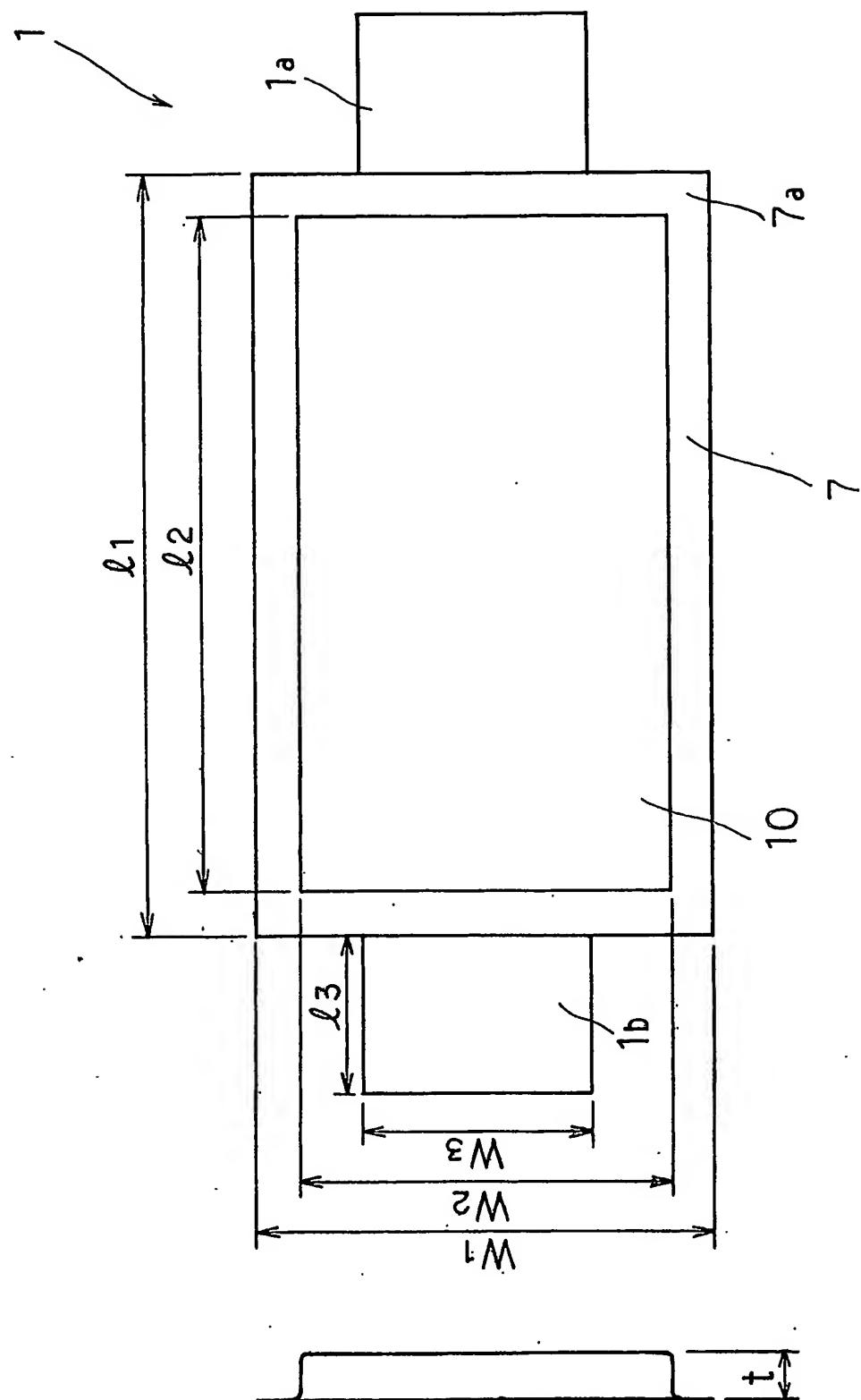
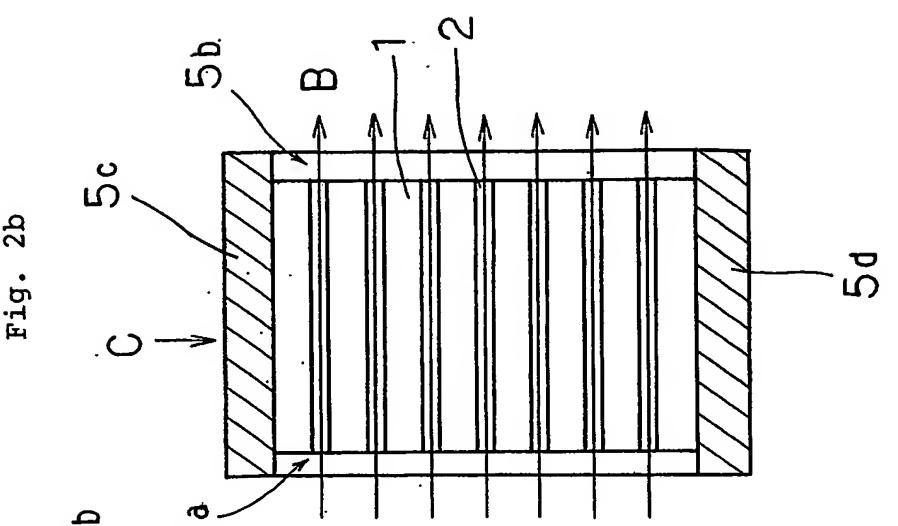
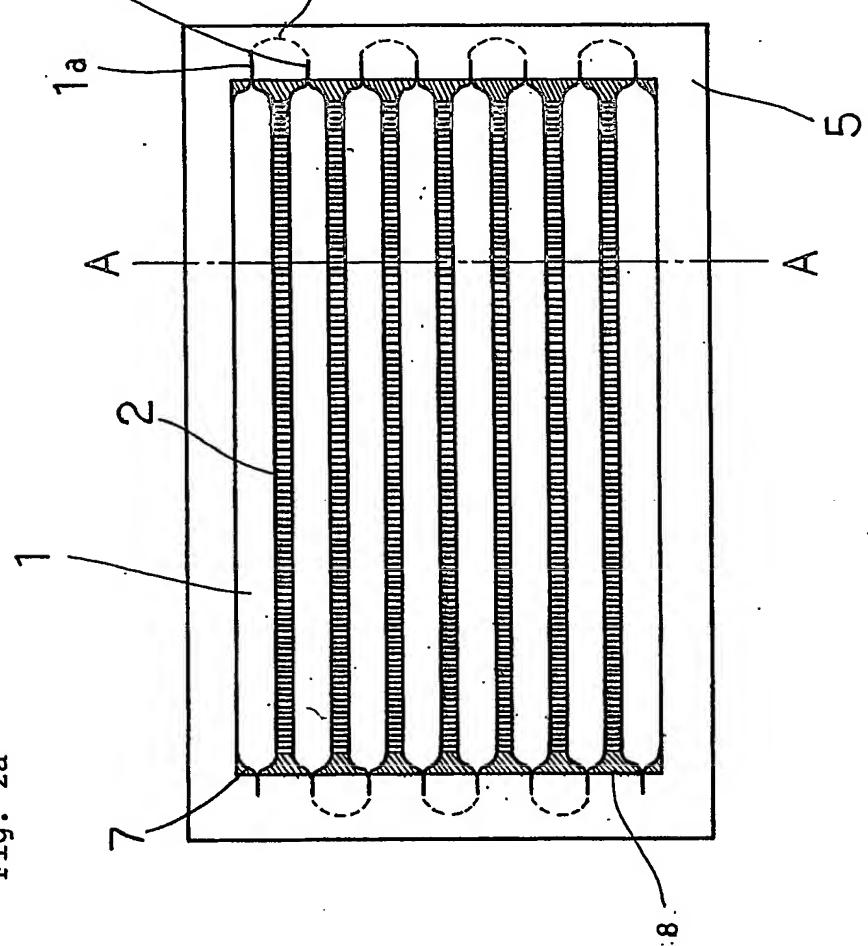


Fig. 2a



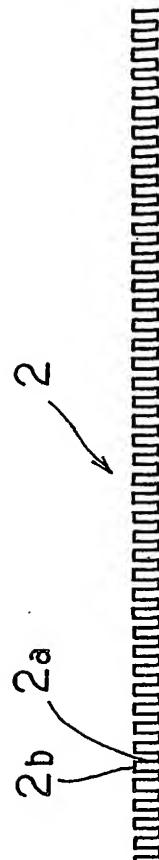


Fig. 3a

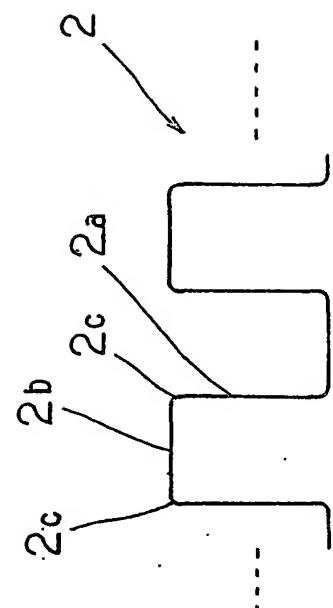


Fig. 3b

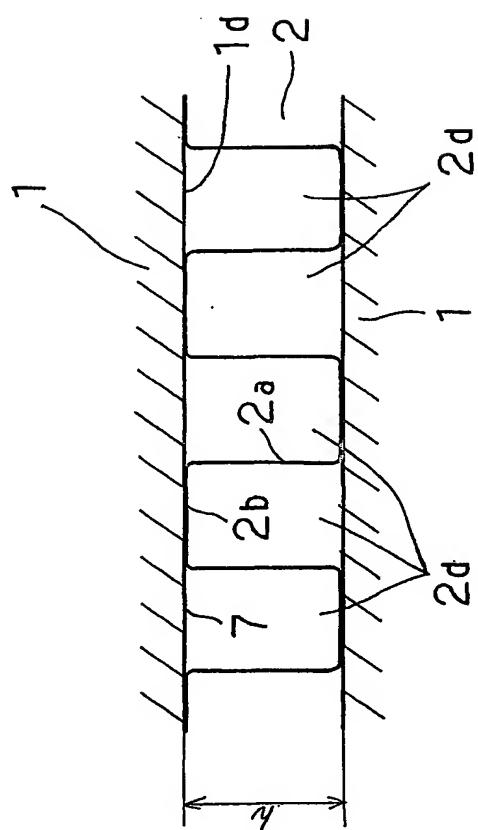


Fig. 3c

Fig. 4

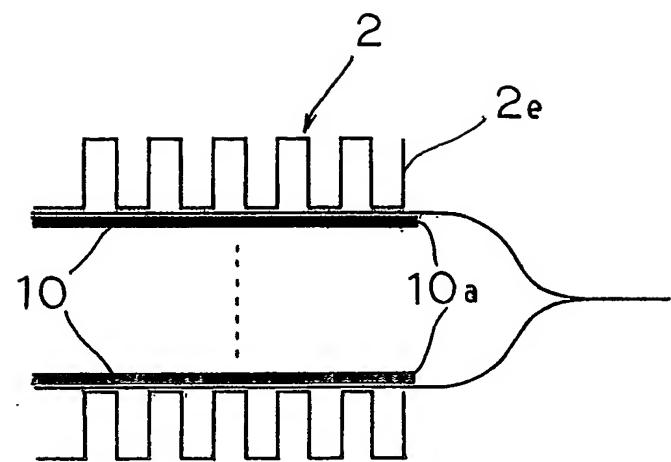
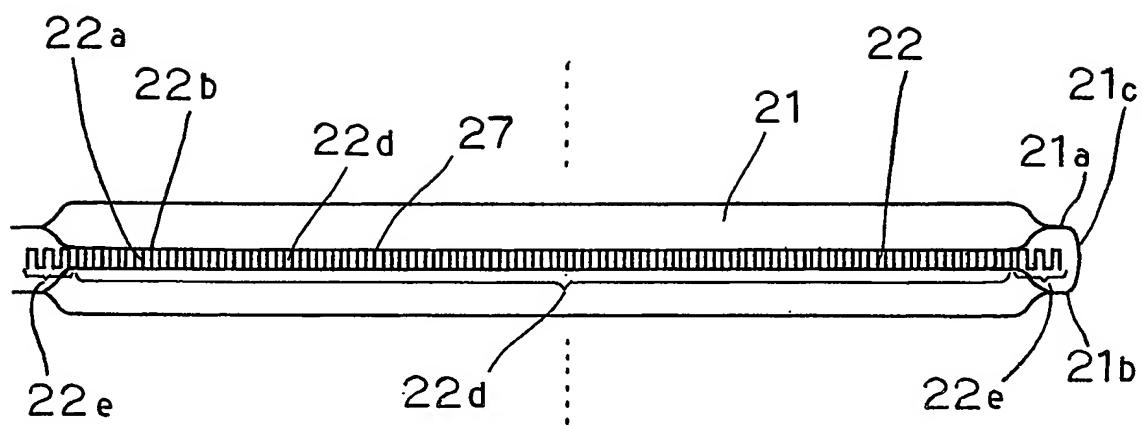


Fig. 5



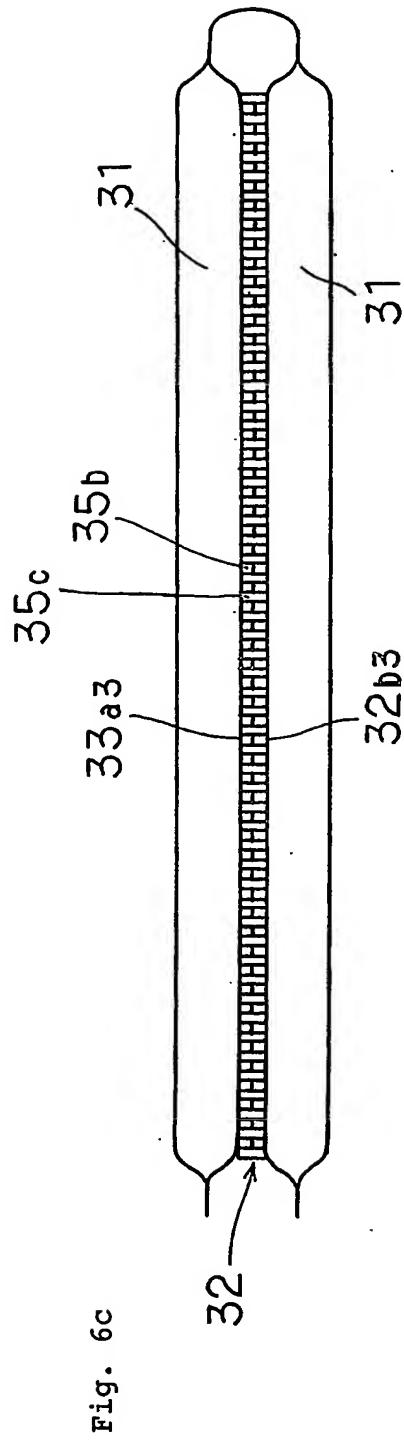
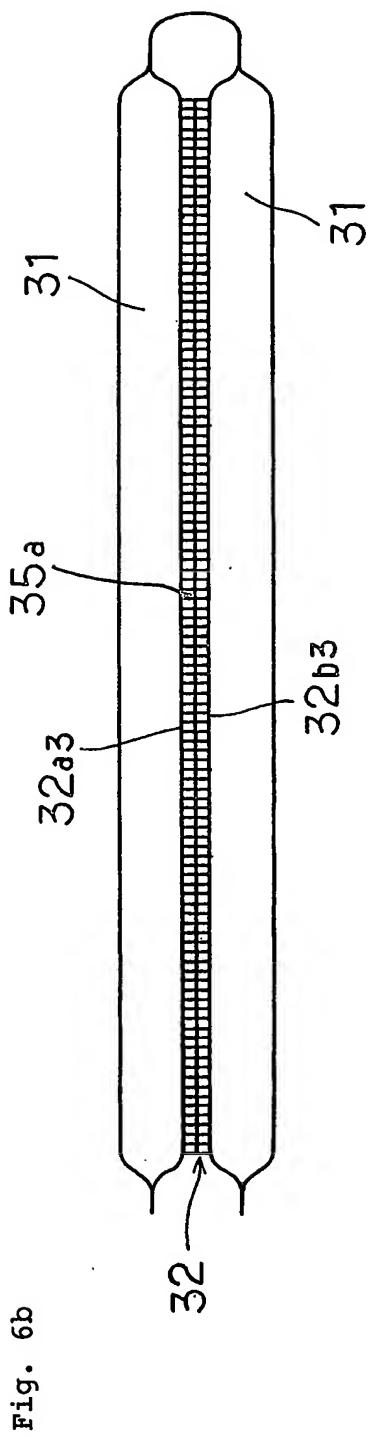
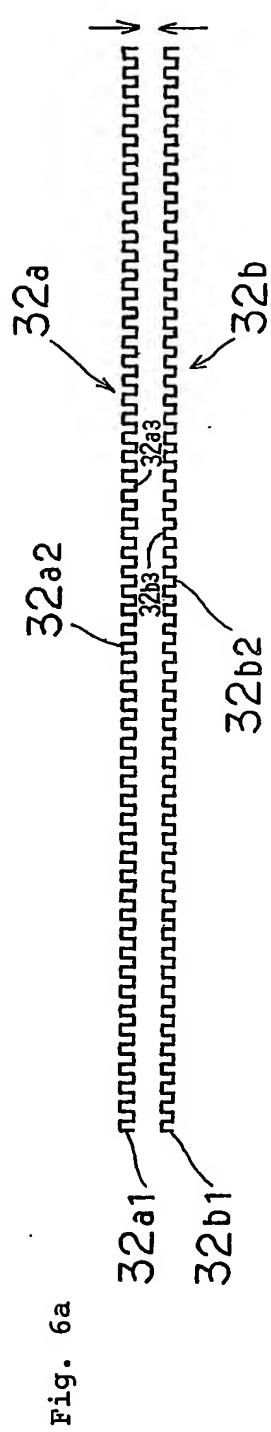


Fig. 7a

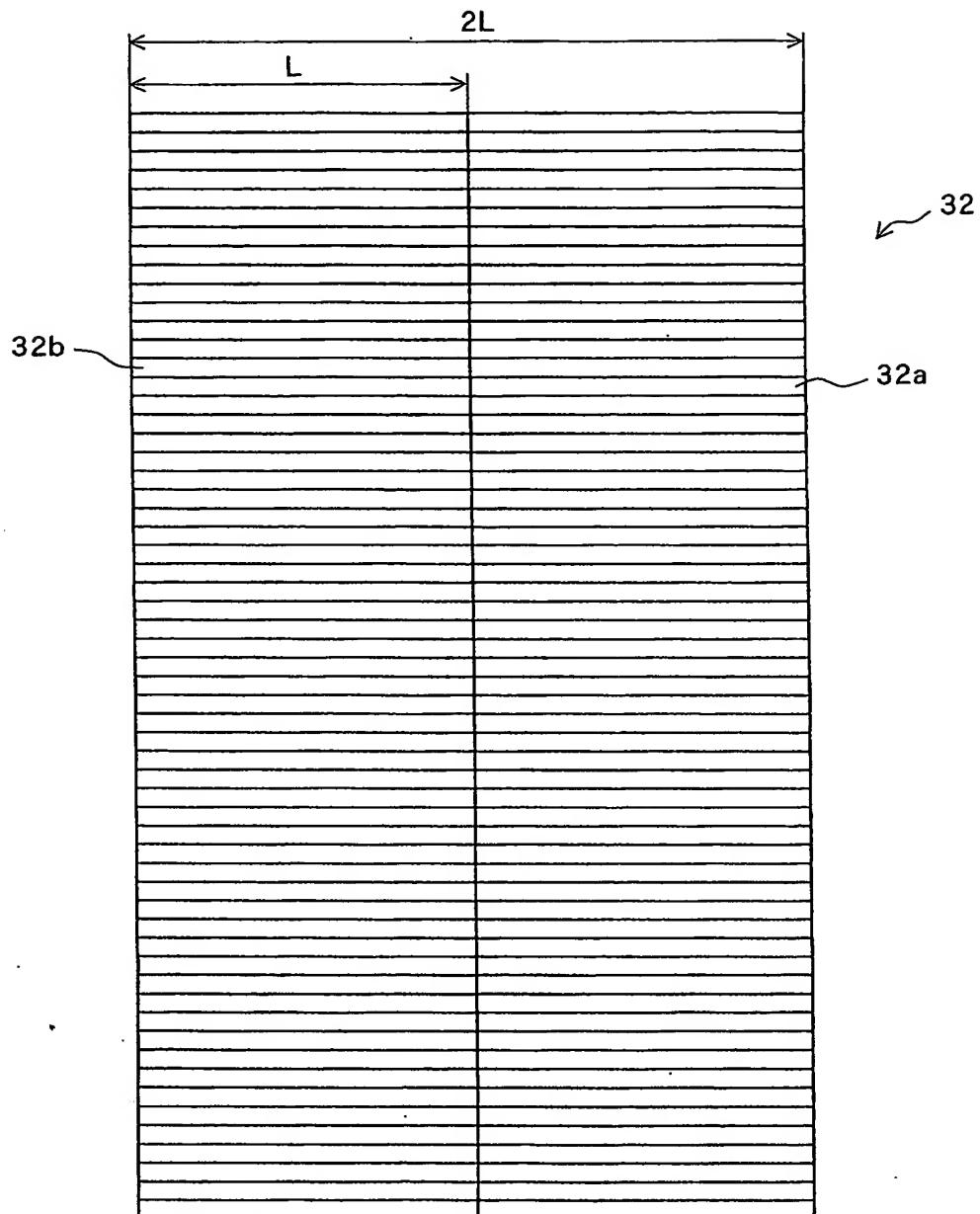


Fig. 7b

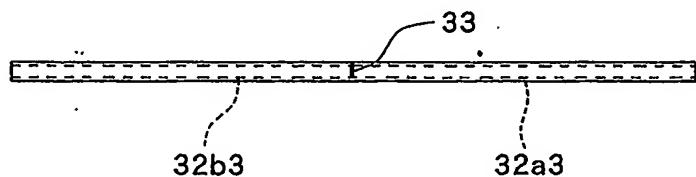


Fig. 8a

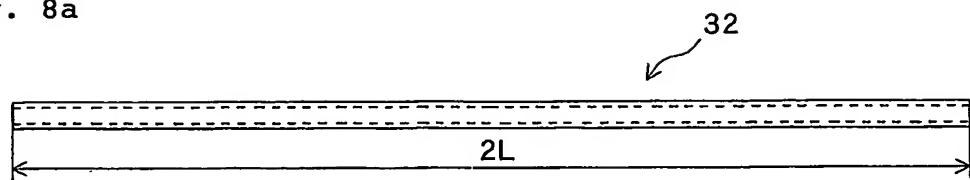


Fig. 8b

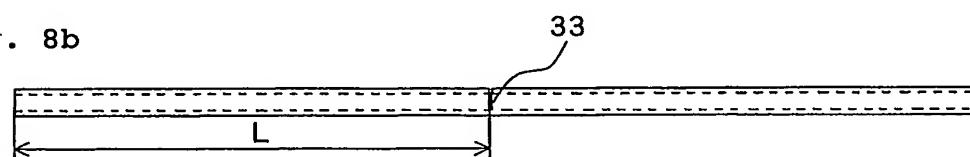


Fig. 8c

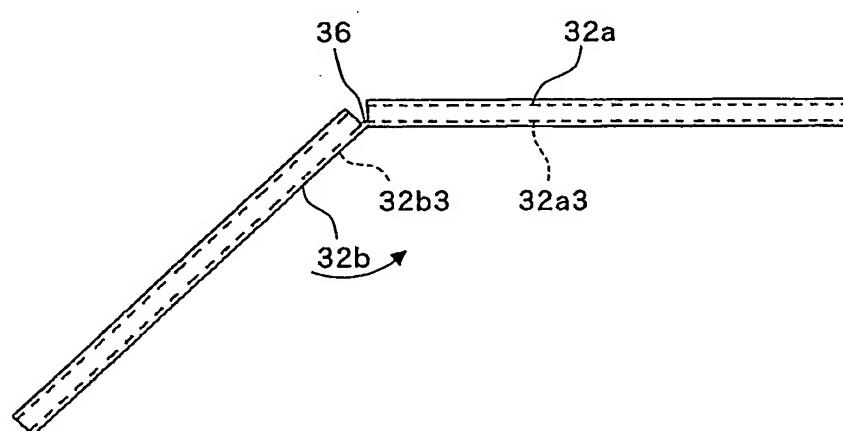


Fig. 8d

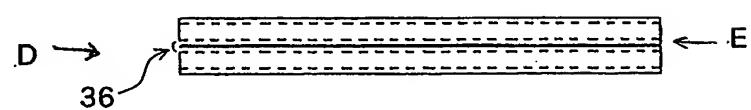


Fig. 9a

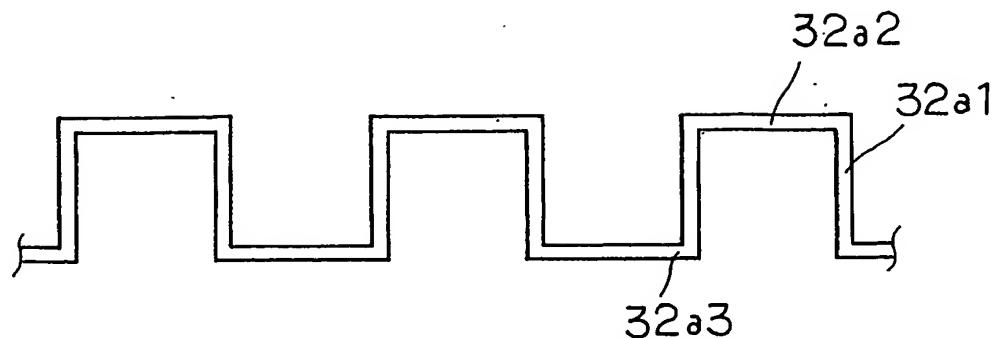


Fig. 9b

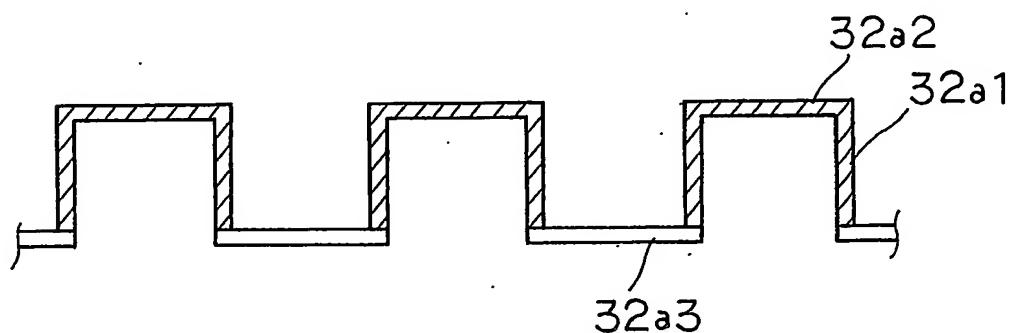


Fig. 9c

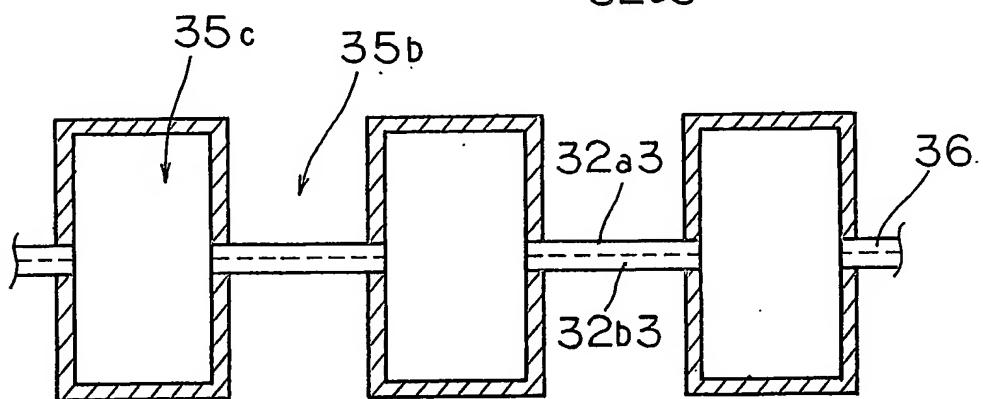


Fig. 9d

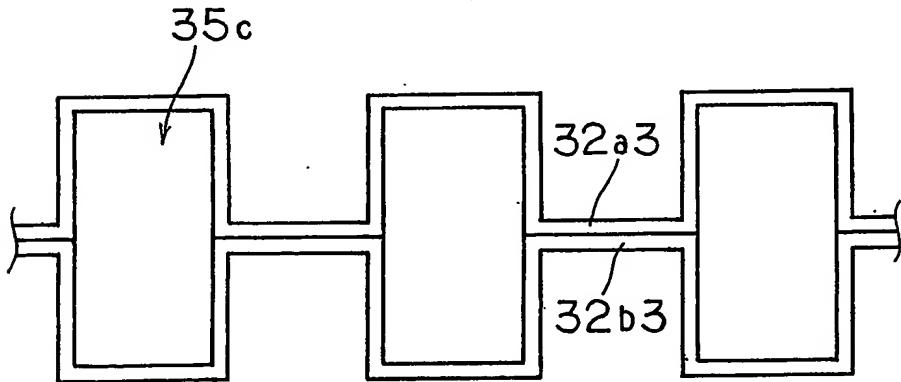
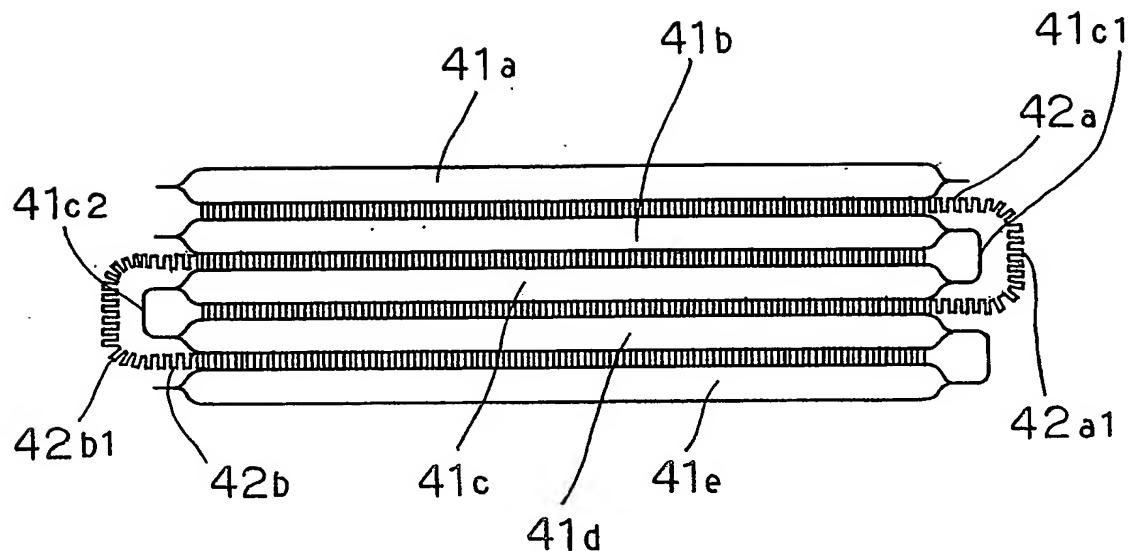


Fig. 10



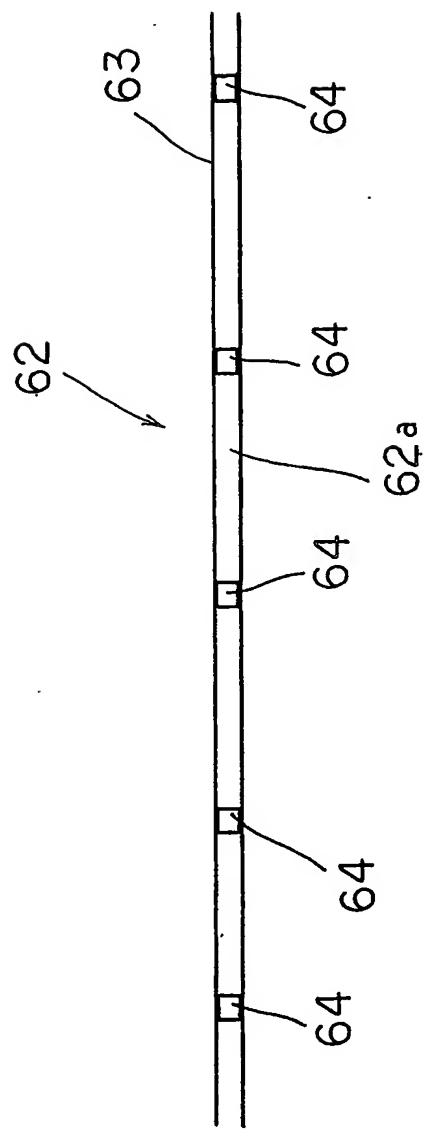
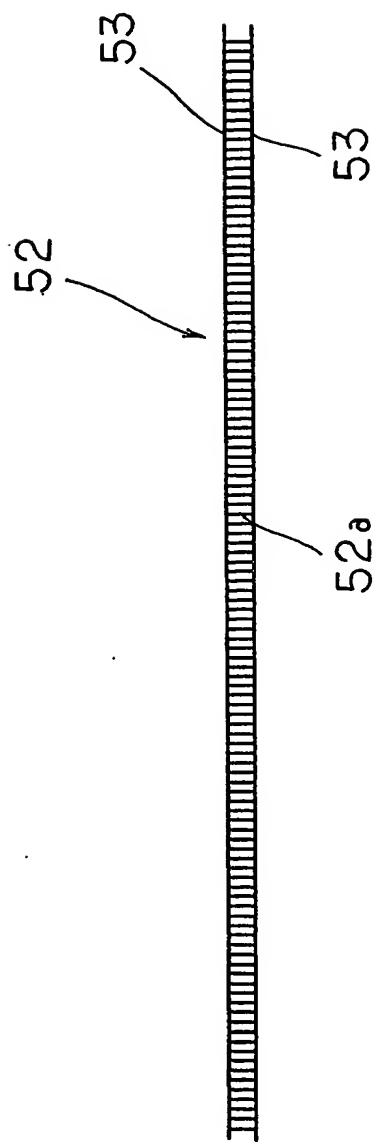


Fig. 12a

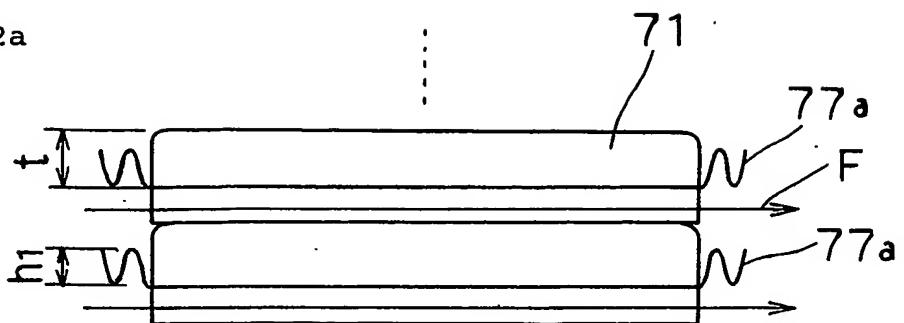


Fig. 12b

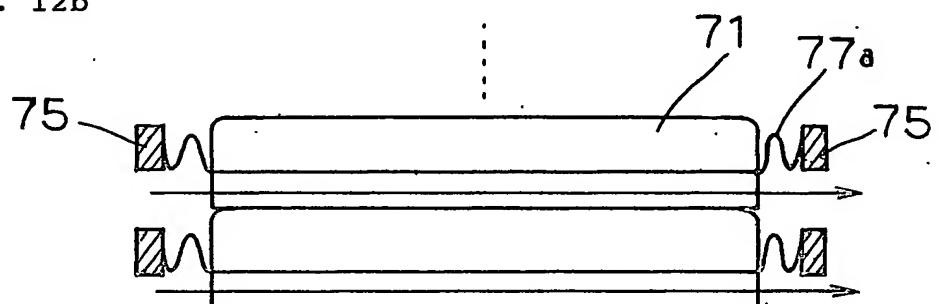


Fig. 12c

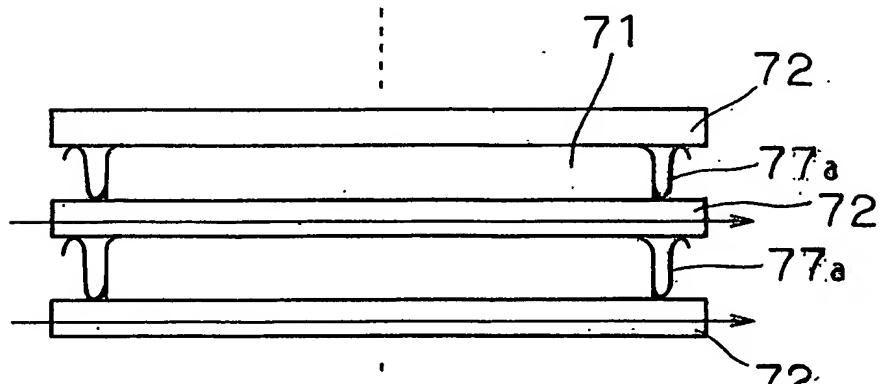


Fig. 13

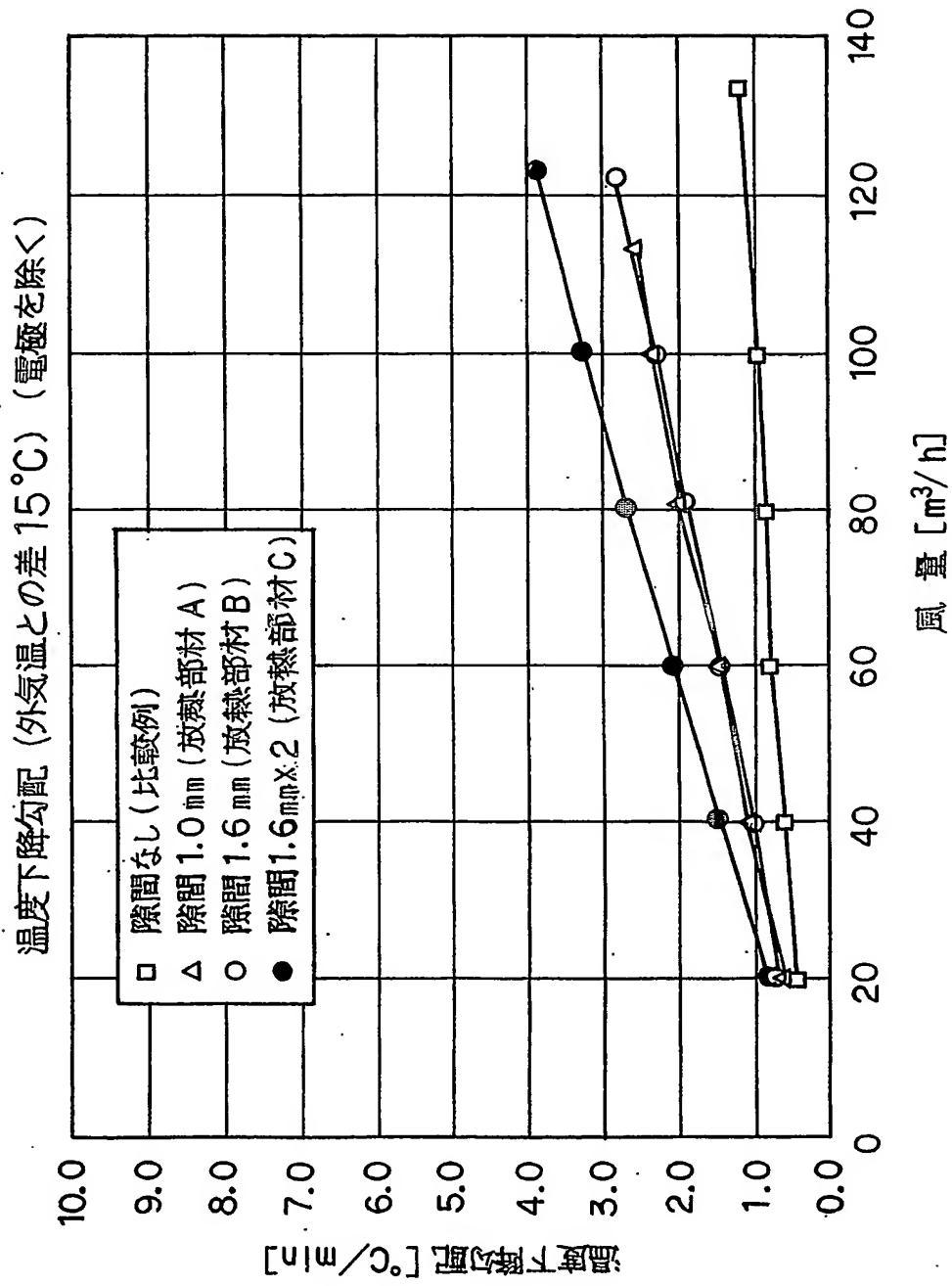
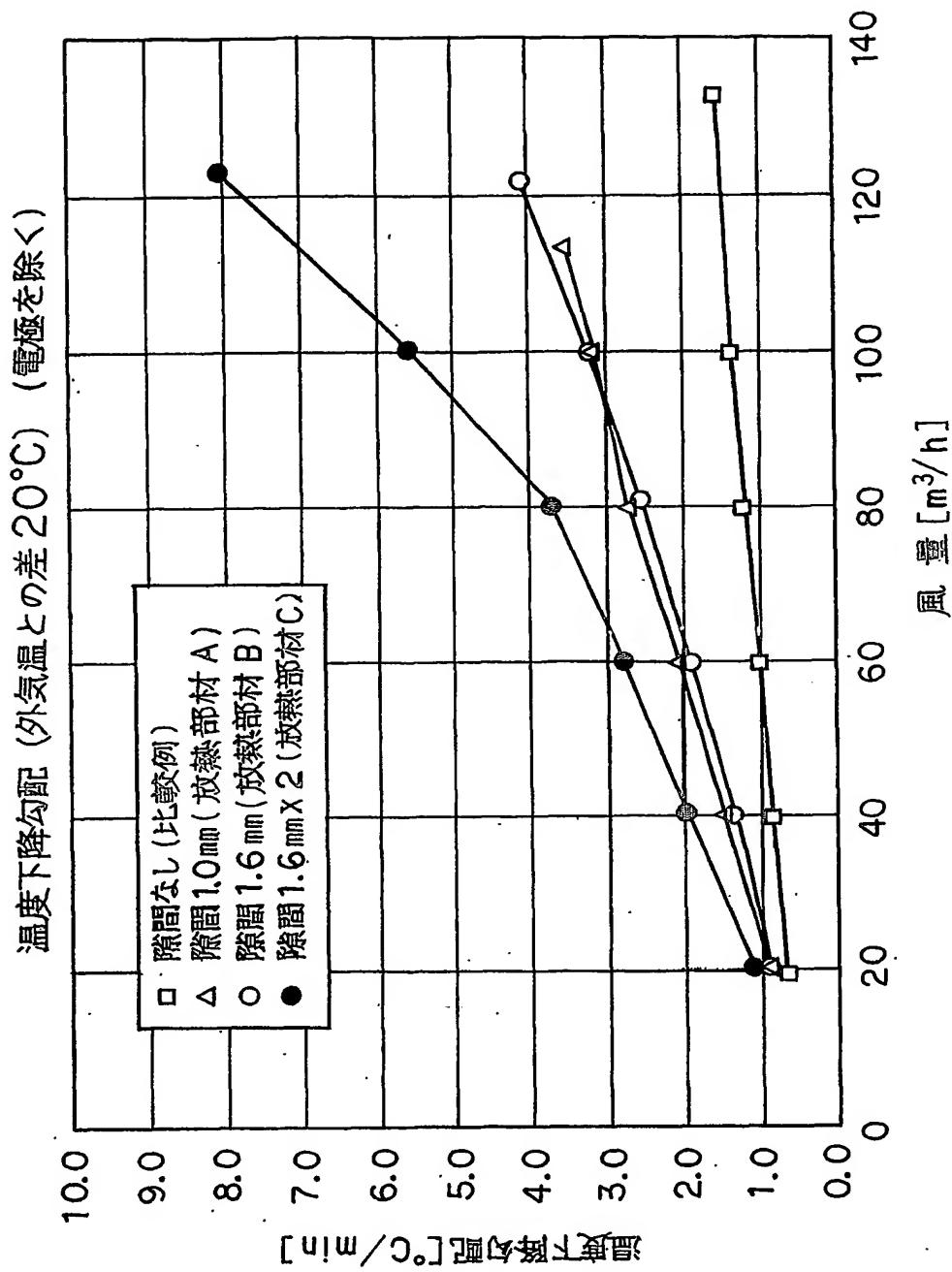


Fig. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01M10/50, H01M2/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01M10/50, H01M2/10Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI/L

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-68257 A (Toyota Motor Corp.), 07 March, 2003 (07.03.03), Claims; Par. Nos. [0021] to [0028]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1-11
Y	JP 8-321329 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 December, 1996 (03.12.96), Claims; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-11
Y	JP 2002-289159 A (Toshiba Corp.), 04 October, 2002 (04.10.02), Claims; Fig. 5 (Family: none)	7-11

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 May, 2004 (17.05.04)Date of mailing of the international search report
01 June, 2004 (01.06.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004411

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-62537 A (Showa Aluminum Corp.), 13 March, 2001 (13.03.01), Claims; Figs. 1 to 3 (Family: none)	12-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C17 H01M10/50, H01M2/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C17 H01M10/50, H01M2/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI/L

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-68257 A (トヨタ自動車株式会社) 2003. 03. 07 【特許請求の範囲】、【0021】-【0028】、【図1】、【図4】 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 8-321329 A (三洋電機株式会社) 1996. 12. 03 【特許請求の範囲】、【図1】-【図9】 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2002-289159 A (株式会社東芝) 2002. 10. 04 【特許請求の範囲】、【図5】 (ファミリーなし)	7-11

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 05. 2004

国際調査報告の発送日

01. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

前田 寛之

4X 2930

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 2001-62537 A (昭和アルミニウム株式会社) 2001.03.13 【特許請求の範囲】、【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	12-13